



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 44 126 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
F 16 F 13/00

⑳ Aktenzeichen: 195 44 126.5
㉑ Anmeldetag: 27. 11. 95
㉒ Offenlegungstag: 28. 5. 97

DE 195 44 126 A 1

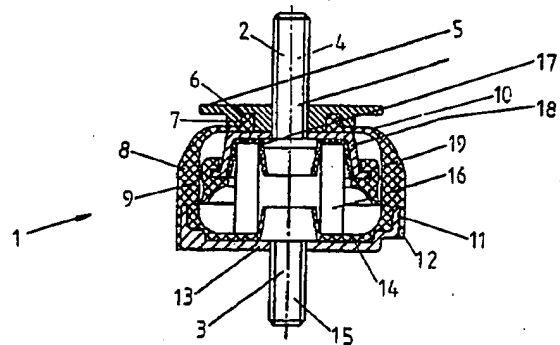
㉗ Anmelder:
Woco Franz-Josef Wolf & Co, 63628 Bad
Soden-Salmünster, DE

㉘ Vertreter:
Jaeger, Böck & Köster, Patentanwälte, 82131
Gauting

㉚ Erfinder:
Wolf, Franz Josef, 63628 Bad Soden-Salmünster,
DE; Nix, Stefan, 63607 Wächtersbach, DE; Karus,
Eyck, 63628 Bad Soden-Salmünster, DE

⑤④ Hochdruckhydraulager

⑤⑦ Es ist ein Lager zur dämpfenden Anordnung schwingender Massen mit einem Auflageranschluß und einem Widerlageranschluß vorgesehen, welches eine erste Federeinrichtung zur Aufnahme von im wesentlichen in vertikaler Richtung wirkender Lasten sowie eine zweite Federeinrichtung zur Aufnahme in vertikaler und/oder in radialer Richtung des Lagers wirkender Lasten aufweist, wobei das Lager mindestens einen Kolben aufweist, der den Lagerinnenraum in mindestens zwei druckfeste Kammern unterteilt.



DE 195 44 126 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lager zur dämpfenden Anordnung schwingender Massen mit einem Auflageranschluß und einem Widerlageranschluß gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Solche Lager werden überall dort eingesetzt, wo die Schwingungen schwingender Massen klein gehalten werden müssen, d. h. also die Amplituden dieser Schwingungen gedämpft werden müssen. Neben dieser Anforderung müssen diese Lager aber auch noch dafür sorgen, daß der von den schwingenden Massen ausgehende Körperschall an der Ausbreitung in die Umgebung gehindert wird, d. h. sie müssen für eine Entkopplung der schwingenden Massen von der ganz allgemein gesagt Aufnahmeeinrichtung sorgen, so daß die Fortleitung des Körperschalles von der schwingenden Masse auf die Aufnahmeeinrichtung behindert wird.

Ein typischer Anwendungsfall eines solchen eine dämpfende Funktion ausführenden Lagers ist die Lagerung des Motors eines Kraftfahrzeuges, da der Motor aufgrund seiner rotierenden und oszillierenden Massen, die periodisch auftretenden Gaskräfte der Arbeitsspiele, die Drehschwingungen der Kurbelwelle und auch seiner Nebenaggregate mechanische und akustische Schwingungen verursacht, die sich auch in den Innenraum des Kraftfahrzeuges fortsetzen und dort störend zum Ausdrück kommen.

Zur Lagerung solcher schwingender Massen werden insbesondere im Kraftfahrzeugbau sogenannte Hydrolager eingesetzt, die aufgrund der Eigenmasse des Motors mit einer statischen Last beaufschlagt werden und aufgrund der vorstehend geschilderten Schwingungen des Motors beim Betrieb des Kraftfahrzeuges mit dynamischen Belastungen konfrontiert werden.

In diesen bekannten Hydrolager ist regelmäßig ein Arbeitsfluid eingeschlossen, welches zwischen einer Arbeitskammer und einer Ausgleichskammer strömen kann und bei dieser Strömung hydraulische Dämpfungsarbeit verrichtet und damit für eine Umwandlung der Schwingungsenergie in dissipative Energie sorgt.

Aufgrund der statischen Belastung dieser bekannten Lager weisen diese regelmäßig eine gummielastische Tragfeder auf, die über eine Stoffschlußverbindung an Bauteilen aus Metall des Lagers festgelegt ist. Diese Tragfeder muß dabei, da sie die von der Eigenmasse des Motors herrührende Last aufnehmen muß und aus einem gummielastischen Werkstoff gebildet ist, mit großen Querschnittsabmessungen ausgebildet werden, damit unzulässige Spannungen innerhalb der Tragfeder vermieden werden.

Es ist auch bereits ein Lager bekannt geworden, welches neben der vorstehend geschilderten Tragfeder eine zweite Federeinrichtung in der Form einer Schraubenfeder aus Stahl besitzt, was dazu führt, daß die hauptsächlich in vertikaler Richtung verlaufende statische Last von dieser Schraubenfeder aufgenommen wird und die in radialer Richtung des Lagers verlaufenden Lasten, welche beispielsweise aus den ebenfalls vorstehend beschriebenen Schwingungen herrühren, von der Tragfeder aufgenommen werden.

Diese bekannten Lager verrichten ohne Ausnahme hydraulische Dämpfungsarbeit dadurch, daß das innerhalb der Arbeitskammer des Lagers vorgesehene Arbeitsfluid durch einen Ringkanal in eine Ausgleichskammer gedrückt wird, die von einer Rollmembran nach außen abgeschlossen wird. Die von einem solchen bekannten Lager geleistete hydraulische Dämpfungsar-

beit hängt von der Menge des zwischen den Kammern bewegten Arbeitsfluides und von der Druckdifferenz zwischen den Kammern ab.

Wie vorstehend bereits erwähnt, werden solche Hydrolager oftmals im Kraftfahrzeugbau eingesetzt. Aufgrund der Ressourcenschonung und anderer Einflüsse ist es ein seit langem angestrebtes Ziel der Automobilindustrie, den sogenannten Flottenverbrauch zu senken, weshalb neben verbrauchsarmen Motoren auch kleinere Kraftfahrzeuge angestrebt werden.

Bei kleineren Kraftfahrzeugen nimmt selbstverständlich auch der Bauraum ab, der zur Lagerung des Motors zur Verfügung steht und somit auch der für die Anordnung des Lagers zur Verfügung stehende Raum. Dies macht es deutlich, daß für die Anordnung eines Motors eines solchen Kraftfahrzeuges nur solche Lager zum Einsatz kommen können, welche mit dem geringen zur Verfügung stehenden Bauraum auskommen, da auch bei kleineren Fahrzeugen die Anforderungen an den Benutzungskomfort bestehen bleiben. Ein Gedanke könnte nun lauten, ein bekanntes Lager lediglich in seinen Größenabmessungen zu verkleinern. Dies führt aber zu dem Problem, daß damit die für die hydraulische Dämpfungsarbeit zur Verfügung stehende Pumpfläche ebenfalls abnimmt, so daß keine ausreichende Dämpfung mehr erzielt werden kann mit entsprechenden Einbußen hinsichtlich der Ansprüche bezüglich des Benutzungskomforts.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher angesichts der vorstehend geschilderten technischen Probleme die Aufgabe zugrunde, ein Lager zur dämpfenden Anordnung schwingender Massen, insbesondere einer Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeuges zu schaffen, welches bei nur kleinem zur Verfügung stehenden Bauraum eingesetzt werden kann und sowohl mechanisch dauerhaft belastbar ist als auch gute akustische Eigenschaften aufweist.

Die Erfindung weist zur Lösung dieser Aufgabe die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale auf.

Vorteilhafte Ausgestaltungen hiervon sind Gegenstand der weiteren Ansprüche.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß aufgrund der Verkleinerung der Pumpfläche bei einem kleinen Lager eine deutliche Erhöhung der Druckdifferenz zwischen den Räumen eingestellt werden muß, zwischen denen das Arbeitsfluid einen Fluidaustausch erfahren kann.

Erfindungsgemäß ist daher ein Lager zur dämpfenden Anordnung schwingender Massen mit einem Auflageranschluß und einem Widerlageranschluß sowie einer ersten Federeinrichtung zur Aufnahme von dem wesentlichen in vertikaler Richtung wirkender Lasten sowie einer zweiten Federeinrichtung zur Aufnahme in vertikaler und/oder in radialer Richtung des Lagers wirkender Lasten vorgesehen, welches mindestens einen Kolben besitzt, der den Lagerinnenraum in mindestens zwei druckfeste Kammern unterteilt.

Es bedeutet dies mit anderen Worten, daß das erfindungsgemäße Lager aufgrund der druckfesten Ausgestaltung der durch den Kolben getrennten Kammern mit einer hohen Druckdifferenz zwischen den Kammern beaufschlagt werden kann, so daß es die zur Dämpfung unerwünschter Schwingungen erforderliche hydraulische Dämpfungsarbeit nicht mit einem großen Volumen an Arbeitsfluid leistet, welches zwischen den Kammern hin- und herbewegt wird, sondern aufgrund der zwischen den Kammern bestehenden großen Druckdifferenz. Beim Betrieb des erfindungsgemäßen Lagers

steigt der Druck dabei innerhalb des Lagerinnenraumes und der dort gebildeten Kammern auf Werte von im Bereich bis zu etwa 50 bar an, einen Bereich also, bei dem bekannte mit einer Rollmembran gebildete Lager versagen würden.

Es ist dabei gemäß der Erfindung vorgesehen, daß die zweite Federeinrichtung eine gummielastische Tragfeder ist, die eine weitgehend topfförmige Ausbildung besitzt und zumindest bereichsweise den Lagerinnenraum begrenzt. Diese Tragfeder kann dabei in vertikaler Richtung des Lagers steifer ausgebildet sein als in radialer Richtung des Lagers, so daß sie zusätzlich zu der ersten Federeinrichtung, die beispielsweise in der Form einer Schraubenfeder ausgebildet sein kann, in vertikaler Richtung des Lagers verlaufende Kraftkomponenten aufnehmen kann und aber gleichzeitig auch in radialer Richtung des Lagers gerichtete Kraftkomponenten aufnimmt.

Die Ausgestaltung der Tragfeder hinsichtlich ihrer Wandstärke und ihrer geometrischen Konfiguration hängt dabei auch davon ab, welche Steifigkeit sie aufweisen muß, um in Abhängigkeit von der Druckdifferenz zwischen den Kammern und den beim Betrieb des erfindungsgemäßen Lagers im Lagerinnenraum herrschenden Druck dauerhaft druckfeste Kammern auszubilden, zwischen denen ein Austausch des Arbeitsfluides stattfinden kann.

Die Steifigkeit der Kammern, die durch die Steifigkeit der Tragfeder einerseits und die Steifigkeit der sie weiterhin begrenzenden Wandfläche, also des Kolbens bestimmt wird, kann auf beliebige Belastungsfälle über die Auswahl des Werkstoffes der Tragfeder und des Kolbens und ihre geometrische Konfiguration vorbestimmbar bestimmt werden.

Gemäß der Erfindung ist es dabei vorgesehen, daß der Kolben eine ringförmige Ausbildung besitzt und mindestens eine Dichtungseinrichtung aufweist, die an der Mantelinnenfläche der gummielastischen Tragfeder vorgespannt verschiebbar anliegt.

Es bedeutet dies mit anderen Worten, daß der Kolben entlang seiner Dichtungseinrichtung, die beispielsweise in der Form einer oder mehrerer Dichtlippen ausgebildet sein kann, unter Vorspannung entlang der gummielastischen Tragfeder verschiebbar anliegt. Der Kolben kann dabei eine solche Ausbildung aufweisen und im Bereich seiner Anlage an der Tragfeder eine solche Stellung zu der Tragfeder besitzen, daß er einseitig oder doppelseitig wirkt. Die einseitige oder doppelseitige Wirkung des Kolbens bedeutet dabei, daß er im Fall der einseitigen Wirkung nur mit großem Widerstand gegen das innerhalb einer Kammer angeordnete weitgehend inkompressible Arbeitsfluid verschiebbar ist, während er sich in die hierzu entgegengesetzte Richtung ohne großen Widerstand verschieben läßt oder aber im Falle der doppelseitigen Wirkung, insbesondere dann, wenn er beidseitig von Arbeitskammern umgeben ist, sich in beide Richtungen nur mit großem Widerstand verschieben läßt.

In Fortführung der Erfindung ist dabei vorgesehen, daß der Kolben im Bereich seiner ringförmigen Ausbildung aus einem gummielastischen Werkstoff gebildet ist und der so gebildete Ringkörper an einer topfförmigen weitgehend starren Aufnahme befestigt ist, welche eine Relativbewegung zwischen dem Auflageranschluß und dem Widerlageranschluß auf dem Kolben überträgt.

Durch die Ausbildung des Kolbens aus einem gummielastischen Werkstoff kann seine Steifigkeit in weiten Bereichen so angepaßt werden, daß er einerseits die zur

Erzeugung des Druckes für die hydraulische Dämpfungsarbeit erforderliche Festigkeit besitzt und aber auch andererseits einer wirkungsvollen Entkopplung nicht entgegensteht.

Hinsichtlich einer solchen wirkungsvollen Entkopplung ist dabei gemäß der Erfindung vorgesehen, daß der Ringkörper an der Aufnahme mit Spiel und/oder geringer Steifigkeit befestigt ist.

Hierdurch wird erreicht, daß der ringförmige gummielastische Kolben bei kleinen hochfrequenten Störampplituden keine Bewegung ausführt und in diesem Fall in erster Linie die Werkstoffdämpfung der Tragfeder und des Kolbens für eine Schwingungsisolierung sorgt, während bei großen niederfrequenten Störampplituden eine Bewegung des Kolbens stattfindet. Hierdurch wird in später noch zu beschreibender Weise hydraulische Dämpfungsarbeit verrichtet.

Wie bereits vorstehend erwähnt, kann es von Vorteil sein, daß der Kolben in erster Linie weitgehend einseitig wirkend arbeitet, wobei hierzu gemäß der Erfindung vorgesehen ist, daß der Kolben die erste Federeinrichtung umgibt und so an der Tragfeder verschiebbar anliegt, daß die Dichtungseinrichtung in Form einer oder mehrerer Dichtlippen bei einer auf das Lager wirkenden Last gegen die Mantelinnenfläche der Tragfeder gedrückt wird. Wenn die Dichtungseinrichtung so gegen die Mantelinnenfläche der Tragfeder gedrückt wird, entsteht im Belastungsfall eine zusätzliche Dichtwirkung zwischen der Dichtungseinrichtung und der Mantelinnenfläche, während sich bei einer Entlastung nach der Belastung eine entgegengesetzte Wirkung einstellt und damit der Kolben leicht wieder in seine Ausgangsstellung zurückkehren kann.

Nach der Erfindung kann zwischen den druckfesten Kammern ein Fluidaustausch mittels mindestens eines in dem Ringkörper und/oder der starren Aufnahme vorgesehenen Durchlasses stattfinden. Dieser Fluidaustausch zwischen den druckfesten Kammern ist dabei in vorteilhafter Weise mittels an und/oder in den Durchlässen vorgesehener Einrichtungen steuerbar.

Die Steuerbarkeit des Fluidaustausches bedeutet dabei, daß beispielsweise über eine elektronische Einrichtung ein in dem Durchlaß angeordnetes steuerbares Ventil die Steuerung des Fluidaustausches zwischen den druckfesten Kammern möglich ist, um beispielsweise auf verschiedene Belastungsfälle mit unterschiedlichen Dämpfungskennlinien zu reagieren. Es ist aber auch möglich, eine derartige Einflußnahme auf die Dämpfungskennlinien über einen über den Axialweg des Kolbens variabel ausgeführten Strömungsquerschnitt des Durchlasses zu erhalten. Hierdurch sind in vorteilhafter Weise nichtlineare Charakteristika der Dämpfung zu erreichen.

Es ist dabei gemäß der Erfindung vorgesehen, daß mindestens eine der druckfesten Kammern eine mit einem Fluid füllbare Arbeitskammer und mindestens eine andere Kammer eine Druckausgleichskammer ist. Es können aber auch beide Kammern im Fall von zwei Kammern Arbeitskammern sein, was insbesondere im Fall eines doppelseitig wirkenden Kolbens von Vorteil ist.

Aufgrund der bereits angesprochenen Anforderungen an den Benutzungscomfort auch bei einem solchen mit einem hohen Druck arbeitenden Lager von kleinen Abmessungen zur Anordnung in kleinen Bauräumen ist es wünschenswert, nicht nur die von niederfrequenten Motorschwingungen stammenden Körperschallschwingungen von der Fahrgastzelle entfernt zu halten, son-

dern auch die im niederfrequenten akustischen Bereich auftretenden und von Unebenheiten der Fahrbahnoberfläche herrührenden Stoßanregungen.

Daher ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Volumensteifigkeit des Kolbens und/oder der gummielastischen Tragfeder zur Erreichung einer breitbandigen Entkopplung bis zu Störfrequenzen von über 500 Hz abgestimmt ist.

Schließlich ist es nach der Erfindung vorgesehen, daß die Abmessungen und die Konfiguration der kraftübertragenden Flächen zueinander so gewählt wird, daß im Lagerinnenraum ein Arbeitsdruck von bis zu etwa 50 bar auftritt, womit eine hohe erwünschte Druckdifferenz erreichbar ist.

Mit dem erfindungsgemäßen Lager, insbesondere Motorlager ist es daher möglich, sowohl kleine hochfrequente Schwingungsamplituden zu isolieren, als auch größere niederfrequente Schwingungsamplituden zu dämpfen.

Aufgrund seiner Ausbildung mit einem innerhalb des Lagerinnenraumes angeordneten Kolbens, der den Lagerinnenraum in mindestens zwei Kammern unterteilt, zwischen denen beim Betrieb des erfindungsgemäßen Lagers eine hohe Druckdifferenz besteht, kann das Bauvolumen des erfindungsgemäßen Lagers im Vergleich mit bekannten Hydrolagern deutlich verringert werden. So ist es beispielsweise möglich, das erfindungsgemäße Lager so auszubilden, daß es im Vergleich mit bekannten Lagern nur noch etwa ein Zehntel dessen Volumen besitzt und nur noch etwa ein Viertel dessen Fläche aufweist. Trotz der im Vergleich zu bekannten Hydrolagern deutlich erhöhten Volumensteifigkeit des Druckraumes besitzt das erfindungsgemäße Lager sehr gute akustische Eigenschaften, da der Kolben und die Tragfeder aufgrund ihrer gummielastischen Ausbildung ein Dämpfungsvermögen besitzen und der Kolben zusätzlich auf seiner starren Aufnahme mit Spiel befestigt sein kann.

Der Kolben ist daher bei nur kleinen Schwingungsamplituden entkoppelt und führt keine Bewegungen aus. Im Falle einer stärkeren Anregung führt er in dem durch die Tragfeder zumindest bereichsweise begrenzten Lagerinnenraum eine axiale Bewegung aus und verdrängt dabei ein Rechteckvolumen. Hierbei wird ein Volumen des Arbeitsfluides durch mindestens eine im Kolben und/oder der starren Aufnahme vorgesehene Drosselbohrung beziehungsweise Überströmkammern von der Arbeitskammer in die Ausgleichskammer gepumpt und somit hydraulische Dämpfungsarbeit verrichtet.

Aufgrund der Anordnung zweier Federeinrichtungen und der somit realisierten Trennung der Tragkörperfunktion ist es möglich, ein Lager zu realisieren, welches mit einem ausgesprochen kleinen Bauraum auskommt. Ein solches Lager besitzt darüber hinaus den Vorteil einer hohen Temperaturbeständigkeit und kann somit im Motorraum sehr nahe der Verbrennungskraftmaschine angeordnet werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 ein Lager gemäß der Erfindung in einer teilweise geschnittenen Ansicht und

Fig. 2 in einer vergrößerten Teilansicht den im Lagerinnenraum angeordneten Kolben.

Wie leicht anhand von Fig. 1 der Zeichnung ersichtlich ist, weist das Lager 1 in der dargestellten Ausführungsform einen Auflageranschluß 2 und einen Widerlageranschluß 3 auf. An dem Auflagefläche 2 kann dabei

ein nicht dargestellter Motor über einen Träger oder dergleichen abgestützt werden. Die auf diese Weise in das Lager eingebrachte Last wird über den Widerlageranschluß 3 in die Karosserie des Kraftfahrzeuges eingeleitet.

In der dargestellten Ausführungsform weist das Lager 1 an seinem Auflageranschluß 2 einen Gewindebolzen 4 auf, der sich durch eine Durchgangsbohrung einer an der Seite des Auflageranschlusses des Lagers 1 angeordneten Spannscheibe 5 erstreckt. Die Spannscheibe 5 besitzt an ihrer Unterseite eine Vertiefung in Form einer Ringnut 6, in der ein Wulst 7 einer gummielastischen und topfförmig oder balgförmig ausgestalteten Tragfeder 8 zur Einlage kommt.

Die Tragfeder 8 besitzt dabei im Bereich ihrer zylindrischen Mantelfläche 9 eine Wandstärke, die größer ist als die Wandstärke des radial verlaufenden Dombereiches 10, der den eigentlichen Blähbereich der Tragfeder bildet.

Die zylindrische Mantelfläche der Tragfeder 8 besitzt dabei an der Seite des Widerlageranschlusses 3 eine in Richtung der Mantelfläche verlaufende Ringnut 11 derart, daß sich ein kürzer ausgebildeter Schenkel 12 der Ringnut 11 über die äußere Mantelfläche eines zylindrisch ausgebildeten Lagertopfes 13 erstreckt, während sich der länger ausgebildete Schenkel 14 in radialer Richtung zum Lagertopf 13 nach innen gerichtet erstreckt bis in etwa zur Mitte des Lagertopfes 13 hin, an dessen Unterseite ein Gewindebolzen 15 vorgesehen ist.

Innerhalb des durch die Tragfeder 8 und den Lagertopf 13 gebildeten Lagerinnenraumes ist eine Federeinrichtung in der Form einer Schraubenfeder 16 vorgesehen und zwar derart, daß sie sich über den nach innen gezogenen Schenkel 14 der Tragfeder 8 an dem Lagertopf 13 abstützt und an dem entgegengesetzten Ende der Schraubenfeder 16 an einem im Querschnitt kanalförmig ausgebildeten Profil 17 aus einem gummielastischen Werkstoff anliegt.

Dieses Profil wiederum liegt mit seiner äußeren Mantelfläche sowie seiner Unterseite des kanalförmigen Profils an einer starren Aufnahme 18 an, die in der vorm eines Topfes ausgebildet ist. Die zylindrische beziehungsweise leicht kegelförmige Mantelfläche der starren Aufnahme 18 übergreift in dem dargestellten Ausführungsbeispiel sowohl das Profil 17 als auch zumindest teilweise die Schraubenfeder 16.

Diese Aufnahme 18 dient als Tragkörper für einen ausschnittsweise näher in Fig. 2 dargestellten Kolben 19 derart, daß der Kolben 19 über eine weitgehend horizontal verlaufende Ringnut 20 eine radial verlaufende Eingriffsfläche 21 der Aufnahme 18 übergreift.

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Teilschnittansicht des Kolbens 19 und zwar insbesondere eines Ringkörpers 22, der aus einem gummielastischen Werkstoff gebildet ist und zusammen mit der deutlicher aus Fig. 1 der Zeichnung ersichtlichen starren Aufnahme 18 den Kolben 19 bildet.

Der Ringkörper 22 weist im Bereich seiner der starren Aufnahme 18 zugeordneten Innenseite eine Ringnut 20 auf, an der er mit Spiel beziehungsweise geringer Steifigkeit an der Eingriffsfläche 21 der starren Aufnahme 18 festgelegt ist.

In der dargestellten Ausführungsform besitzt der Ringkörper 22 eine Dichtlippe 23, an der er an der Mantelfläche der Tragfeder 8 mit Vorspannung anliegt.

In dem dargestellten Beispiel ist dabei die Ausbildung des Ringkörpers 22 so gewählt, daß der die Dichtlippe 23 tragende untere Schenkel 24 des Ringkörpers 22 in ei-

nem Winkel zu der Mantelinnenfläche der Tragfeder 8 angeordnet ist, so daß im Falle der Beaufschlagung des Lagers 1 durch eine in Richtung der vertikalen Achse, d. h. also in Richtung weitgehend senkrecht zur Spannscheibe 5 mit einer Last dieser Schenkel 24 und damit auch die Dichtlippe 23 aufgrund deren Winkelstellung gegen die Mantelinnenfläche der Tragfeder 8 gedrückt wird und zwar aufgrund des weitgehend inkompressiblen Arbeitsfluides, welches in diesem Fall im Lagerinnenraum unterhalb des Kolbens 19 vorgesehen ist.

Fig. 2 zeigt außerdem einen in der starren Aufnahme 18 vorgesehenen Durchlaß 25, der zur Verdeutlichung wesentlich größer dargestellt ist, als er tatsächlich ausgebildet ist. Durch diesen Durchlaß, der beispielsweise auch als ringförmiger Überströmkanal ausgebildet sein kann, strömt das Arbeitsfluid im Belastungsfall aus der unterhalb des Kolbens 19 gebildeten Arbeitskammer in die oberhalb des Kolbens 19 ausgebildete Ausgleichskammer, wodurch hydraulische Dämpfungsarbeit verrichtet wird. In diesem Fall können Drücke von bis zu etwa 50 bar auftreten, d. h. also solche Drücke, bei denen bekannte Hydrolager einer Gefahr der Zerstörung ausgesetzt wären.

Hinsichtlich vorstehend im einzelnen nicht näher erläuterter Merkmale der Erfindung wird im übrigen ausdrücklich auf die Ansprüche und die Zeichnung verwiesen.

Patentansprüche

1. Lager zur dämpfenden Anordnung schwingender Massen mit einem Auflageranschluß (2) und einem Widerlageranschluß (3) sowie einer ersten Federeinrichtung (16) zur Aufnahme von im wesentlichen in vertikaler Richtung wirkender Lasten sowie einer zweiten Federeinrichtung (8) zur Aufnahme in vertikaler und/oder in radialer Richtung des Lagers wirkender Lasten, gekennzeichnet durch mindestens einen Kolben (19), der den Lagerinnenraum in mindestens zwei druckfeste Kammern unterteilt.
2. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Federeinrichtung (8) eine gummielastische Tragfeder (8) ist, die eine weitgehend topfförmige Ausbildung besitzt und zumindest bereichsweise den Lagerinnenraum begrenzt.
3. Lager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (19) eine ringförmige Ausbildung besitzt und mindestens eine Dichtungseinrichtung (23) aufweist, die an der Mantelinnenfläche der gummielastischen Tragfeder (8) vorgespannt verschiebbar anliegt.
4. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (19) im Bereich seiner ringförmigen Ausbildung aus einem gummielastischen Werkstoff gebildet ist und der so gebildete Ringkörper (22) an einer topfförmigen weitgehend starren Aufnahme (18) befestigt ist, welche eine Relativbewegung zwischen dem Auflageranschluß (2) und dem Widerlageranschluß (3) auf dem Kolben (19) überträgt.
5. Lager nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkörper (22) an der Aufnahme (18) mit Spiel und/oder geringer Steifigkeit befestigt ist.
6. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (19) die erste Federeinrichtung (16) umgibt und so an der Tragfeder (8) verschiebbar anliegt, daß die Dichtungseinrichtung (23) bei einer auf das Lager wirkenden Last

gegen die Mantelinnenfläche der Tragfeder (8) gedrückt wird.

7. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der druckfesten Kammern eine mit einem Fluid füllbare Arbeitskammer und mindestens eine andere Kammer eine Druckausgleichskammer ist.

8. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die druckfesten Kammern Arbeitskammern sind.

9. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den druckfesten Kammern ein Fluidaustausch mittels mindestens einem in dem Ringkörper (22) und/oder der starren Aufnahme (18) vorgesehenen Durchlaß (25) möglich ist.

10. Lager nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Fluidaustausch zwischen den druckfesten Kammern mittels an und/oder in den Durchlässen (25) vorgesehener Einrichtungen steuerbar ist.

11. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Volumensteifigkeit des Kolbens (19) und/oder der gummielastischen Tragfeder (8) zur Erreichung einer breitbandigen Entkopplung bis zu Störfrequenzen von über 500 Hz abgestimmt ist.

12. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch eine Konfiguration der kraftübertragenden Flächen derart, daß im Lagerinnenraum ein Arbeitsdruck von bis zu etwa 50 bar auftritt.

13. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die druckfesten Kammern elastisch verformbar ausgebildet sind.

14. Verwendung des Lagers nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur schwingungsdämpfenden Lagerung einer Verbrennungskraftmaschine an einem Kraftfahrzeug.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

